

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ในการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ในประเทศไทย:
การวิเคราะห์ห่อภิมาณ
Factors affecting learning results on mobile learning in Thailand:
A meta-analysis

ธนกร ชัยสิทธิ์¹ และ ประkob กรณีกิจ^{2*}
Tanakorn Chaiyasit¹ and Prakob Koraneekij^{2*}

¹สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยปฏิบัติการวิจัยสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

¹Department of Educational Technology and Communications, Faculty of Education, Chulalongkorn University

²Department of Educational Technology and Communications, Educational Invention and Innovation Research Unit,
Faculty of Education, Chulalongkorn University Phayathai Rd., Wang Mai, Patumwan, Bangkok 10330 Thailand

* Corresponding author. E-mail: prakob.k@chula.ac.th

Article Info:

Received: Sep 10, 2020

Revised: Dec 25, 2020

Accepted: Jan 6, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์เกี่ยวกับลักษณะพื้นฐานของการวิจัยทางการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ค่าขนาดอิทธิพลจากปัจจัยพื้นฐาน และสังเคราะห์ข้อสรุปการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้ ด้านการจัดการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ ทั้งในระดับปริญญาโท ปริญญาตรี และปริญญาเอกของสถาบันการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยในประเทศไทยในระหว่างปี พ.ศ. 2552–2562 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 66 เรื่อง ผลการวิจัย พบว่า 1) งานวิจัยที่นำมาวิเคราะห์ ส่วนใหญ่พิมพ์ในปี พ.ศ. 2558 ส่วนใหญ่ผลิตจากมหาวิทยาลัยศิลปากร และเป็นงานวิจัยในระดับปริญญาโทมากที่สุด 2) ค่าเฉลี่ยของค่าขนาดอิทธิพลโดยรวมที่มีผลต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้โดยรวมในการจัดการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ($d=1.50$) 3) ผลการสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ตามองค์ประกอบพื้นฐาน ได้แก่ ด้านศาสตร์การสอนพบว่ารูปแบบการสอนแบบร่วมมือพบมากที่สุด และมีอิทธิพลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ในระดับที่สูงมาก ด้านเนื้อหาสาระมีการใช้ในกลุ่มวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีมากที่สุดและมีอิทธิพลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ในระดับที่มากที่สุด เทคโนโลยีด้านการบริหารจัดการ เรียนรู้พบว่าเลือกใช้ HTML5 มากที่สุด มีอิทธิพลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ในระดับปานกลาง และเทคโนโลยีด้านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ พบว่าส่วนใหญ่ที่นิยมใช้จะใช้วิธีทัศน์มากที่สุด

คำสำคัญ: การเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ ผลการเรียนรู้ การวิเคราะห์ห่อภิมาณ

Abstract

The purposes of this research were: 1) to analyze the basic information of research concerning mobile learning, 2) to analyze effect sizes from factors affecting students learning results in mobile learning, and 3) to synthesize findings appropriate for learning results in mobile learning. Based on the meta-analysis approach and the basic mobile learning frameworks, the study analyzed 66 experimental research published during 2009-2019 by selecting a specific sample group of 66 volumes. The research results illustrate three significant aspects. Firstly, the analyzed research was published in 2015 and mainly from Silpakorn University and Master's degree level. Secondly, the overall mean of the effect size of the research affecting students' learning results in mobile learning is relatively high ($\bar{d} = 1.50$). Finally, the synthesis factors in developing learning results of mobile learning from the meta-analysis approach and basic frameworks such as pedagogy indicate that collaborative learning is the most prevalent, influencing learning results at a very high level. Concerning the factor of contents, the career and technology-based contents, which influence the development of learning results at a very high level, were mainly used. Regarding the factor of technology for learning management with mobile learning technology, the HTML5 was chosen the most. It influences the development of learning results at the medium level. Concerning the courseware technology, the results suggest that the use of VDO was the most popular, which influences the development of learning results at a high level.

Keywords: *mobile learning; influence size; learning result*

บทนำ

ในยุคปัจจุบันถือเป็นยุคแห่งการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีซึ่งส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตและวิธีการทำงาน ทำให้ทรัพยากรมนุษย์ต้องปรับตัวและยกระดับสมรรถนะของตนเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง อุปกรณ์เคลื่อนที่ (mobile device) ที่เข้ามามีอิทธิพลต่อความอยู่ของคนมากขึ้นอย่างสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ที่เรียกว่า การเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ (mobile learning) คือ รูปแบบการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ผ่านสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต พัฒนามาจากการเรียนการสอนทางไกล ผ่านดาวเทียม ซึ่งช่วยลดข้อจำกัดของการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ สามารถช่วยเหลือประโยชน์ในการสร้างโอกาสทางการเรียนรู้ ไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่ในสถานที่หรือสภาพการณ์ไหน จากสภาพดังกล่าว นักวิจัย นักวิชาการ ครู อาจารย์ และนักเทคโนโลยีการศึกษาต่างมุ่งสู่การพัฒนางานวิจัยโดยใช้คุณสมบัติจากเทคโนโลยีการสื่อสารเคลื่อนที่และอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้พัฒนาด้านนวัตกรรมการเรียนการสอน ดังนั้นทางนักวิจัยได้พัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน โดยการนำมาใช้กับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

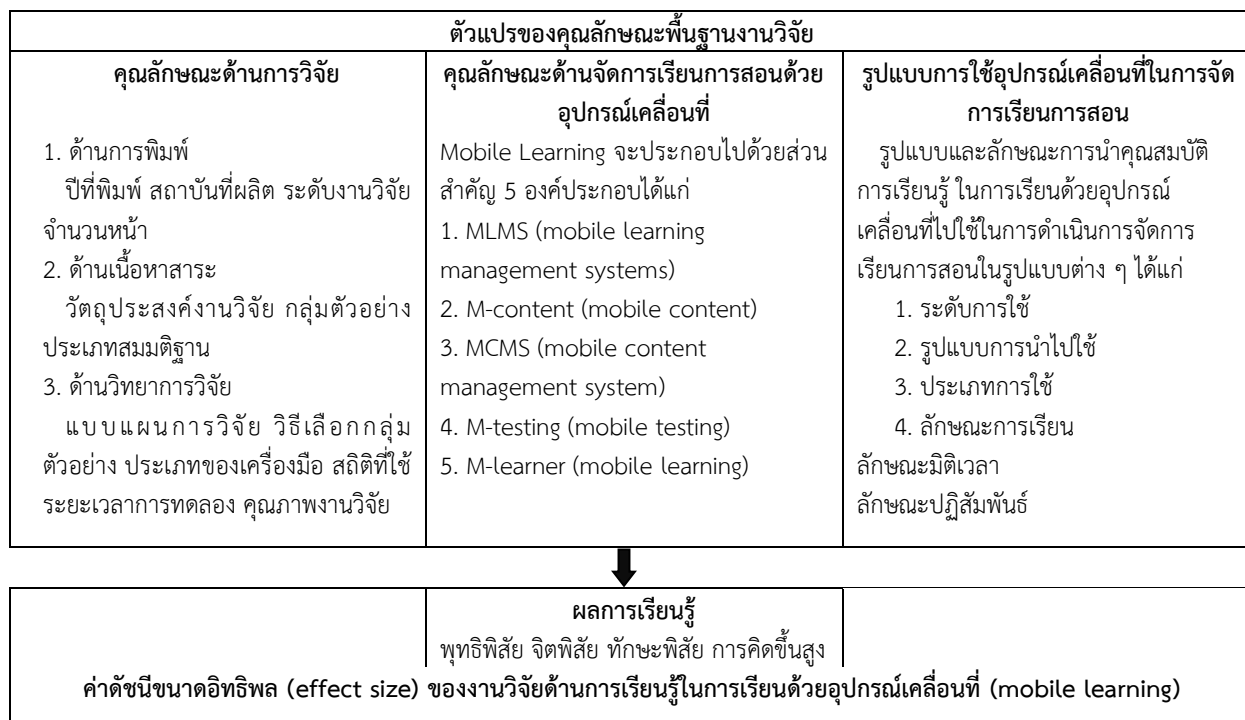
จากการการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่จากสถาบันการศึกษาในประเทศไทย ระหว่างปี 2552-2560 จากฐานข้อมูลการวิจัยของสำนักงานบริหารเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา โครงการพัฒนาเครือข่ายระบบห้องสมุดในประเทศไทย (ThaiLIS) ได้มีรายงานการวิจัยด้านการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ จากการใช้คำสำคัญ เช่น mobile learning m-learning และ m-learning ในการสืบค้น พบว่า มีงานวิจัยถึง 72 เรื่อง ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับลักษณะงานวิจัยด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ วิทยานิพนธ์ด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่จากคณะศึกษาศาสตร์และครุศาสตร์ในประเทศไทย

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้นมีผู้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ใน 5 ปี ที่ผ่านมายังไม่มีผู้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ในประเทศไทย ที่เน้นการสังเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อผลการเรียนรู้ ของผู้เรียนทั้งในด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการสังเคราะห์งานวิจัย และหาวิธีหรือรูปแบบที่ใช้ในการสังเคราะห์ที่เหมาะสมสำหรับศาสตร์ทางด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่เกิดขึ้นมากมายในปัจจุบัน โดยประโยชน์ของการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นการหาข้อสรุปซึ่งเป็นองค์ความรู้ใหม่จากงานวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกัน หรือมีวัตถุประสงค์งานวิจัยเดียวกัน นงลักษณ์ วิรัชชัย (Wiratchai, 2007) กล่าวว่า การสังเคราะห์ เป็นระเบียบวิธีการศึกษาหาข้อเท็จจริงเพื่อตอบปัญหาใดปัญหาหนึ่ง โดยการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในเรื่องเดียวกันหลายเรื่องมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ หรือวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาให้ได้เป็นข้อสรุปของผลการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องสังเคราะห์ จึงมีผู้คิดหาวิธีการสังเคราะห์ผลการวิจัยเพื่อใช้ประโยชน์จากองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยที่ศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกัน ซึ่งวิธีหนึ่งที่ได้รับการนิยมนำมาสังเคราะห์งานวิจัยในด้านต่าง ๆ คือ การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการ “วิเคราะห์ห่อภิมาณ” โดยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta-analysis) เป็นการวิจัยเชิงปริมาณที่ใช้วิธีการทางสถิติมาสังเคราะห์งานวิจัย เพื่อหาข้อสรุปจากผลการวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกัน โดยข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ห่อภิมาณจะอยู่ในรูปของดัชนีมาตรฐาน (standard index) ได้แก่ ค่าขนาดอิทธิพล (effect size) จากข้อมูลคุณลักษณะจากข้อมูลคุณลักษณะงานวิจัย ซึ่งดัชนีดังกล่าวเป็นค่าสถิติที่บอกถึงขนาดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในปัญหาวิจัย โดยส่วนใหญ่ใช้กับงานวิจัยเชิงทดลอง (Wiratchai, & Wongwanich, 1998)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์สรุปผลเกี่ยวกับลักษณะพื้นฐานของการวิจัยทางด้านการเรียนรู้ ในการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่
2. เพื่อวิเคราะห์หาค่าขนาดอิทธิพล (effect size) และวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลจากปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อผลการเรียนรู้ของงานวิจัยทางด้านการเรียนรู้ในการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่
3. เพื่อสังเคราะห์ข้อสรุปการเรียนรู้ในการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย ตัวแปรของคุณลักษณะพื้นฐานงานวิจัยประกอบด้วย 3 ส่วน คือ คุณลักษณะด้านการวิจัย คุณลักษณะด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ และรูปแบบการใช้ อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการจัดการเรียนการสอน

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile learning)

การเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์การสื่อสารแบบเคลื่อนที่เป็นสื่อหลักหรือบทเรียนสำเร็จรูป (instructional package) ที่นำเสนอผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพา โดยใช้เทคโนโลยีโครงข่ายโทรศัพท์ไร้สาย (wireless telecommunication) ที่สามารถเชื่อมต่อจากโครงข่ายแม่ข่าย (network server) ผ่านจุดต่อแบบไร้สาย (wireless access point) แบบเวลาจริง (real time) ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับโทรศัพท์เคลื่อนที่หรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาเครื่องอื่น ผู้เรียนจะมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ โดยมีเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุน อำนวยความสะดวก ส่งเสริมการเรียนการสอน รวมถึงขยายขอบเขตของกิจกรรมทางการศึกษา เพื่อเพิ่มประสบการณ์ทางการเรียนรู้ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รองรับผู้เรียนในยุคของศตวรรษที่ 21 (Ryu, 2007; Chuataham, 2015)

แนวคิดพื้นฐานของการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile learning)

จากการศึกษาความหมายของการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีแบบเคลื่อนที่ (m-learning) สามารถสรุปได้ว่า mobile-learning หรือ m-learning เป็นการเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์การสื่อสารแบบเคลื่อนที่เป็นสื่อหลัก

ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ผู้เรียนจะมีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้ โดยมีเทคโนโลยีมาช่วยสนับสนุนอำนวยความสะดวก ส่งเสริมการเรียนการสอน รวมถึงขยายขอบเขตของกิจกรรมทางการศึกษา เพื่อเพิ่มประสบการณ์ทางการเรียนรู้และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รองรับผู้เรียนในยุคของศตวรรษที่ 21 (Pahe, 2013) และการศึกษาของจีโออร์จีฟ และคณะ (Georgiev et al., 2004) พบว่า การเรียนการสอนในลักษณะของ m-learning เกิดจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีและเครื่องมืออุปกรณ์ของสื่อสาร ที่ได้รับอิทธิพลและการพัฒนามาจากการเรียนการสอนแบบ e-learning และการเรียนการสอนแบบทางไกล

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่

ปัจจัยด้านคุณลักษณะพื้นฐานการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่

รูปแบบการสอน (instructional model) คือรูปแบบสำหรับการสอน ซึ่งจะบอกถึงลำดับ ขั้นตอน การเตรียมการ การจัดกิจกรรม และการประเมินผลของการจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ตามเป้าหมายหรือผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นของรูปแบบการสอนนั้น ๆ ซึ่งรูปแบบการสอนหนึ่ง ๆ จะถูกออกแบบเพื่อมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ โดยทั่วไปรูปแบบการสอนพัฒนาจากการศึกษาวิจัย ซึ่งจะบอกถึงหลักการและเป้าหมาย ทฤษฎีหรือแนวคิดสำคัญที่รองรับรูปแบบลำดับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมการ และการประเมินผล เป็นต้น (Khammanee, 2007)

เนื้อหา วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ตามแนวคิดเบนจามิน บลูม และคณะ ผู้วิจัยได้สรุปวัตถุประสงค์ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย แบ่งเป็น ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสร้างสรรค์ ด้านจิตพิสัย แบ่งเป็นการรับรู้ การตอบสนอง การเห็นคุณค่า การจัดระบบ และการยอมรับค่านิยม ด้านทักษะพิสัย แบ่งเป็นการรับรู้ กระทำตามแบบ การหาความถูกต้อง การกระทำอย่างต่อเนื่อง และการกระทำได้อย่างเป็นธรรมชาติ (Bloom et al., 1956 as cited in Khammanee, 2007)

รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน ปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนมีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาทั้งการจัดการศึกษาในรูปแบบชั้นเรียนปกติ และการจัดการศึกษาทางไกล ปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนของการจัดการศึกษาทางไกลส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีผู้ให้ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน ว่าหมายถึง กิจกรรมการสื่อสารและการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือประสบการณ์ระหว่างกัน ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น (Moore, 1989; Hillman, 1994; Swan, 2001; Bunlikhitsiri, 2005; Na Songkla, 2007)

การสังเคราะห์งานวิจัย

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า ปัญหาวิจัยที่นักวิจัยสนใจศึกษาและต้องการค้นหาคำตอบเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นมีความสลับซับซ้อนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งปริมาณงานวิจัยที่ศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกันมีจำนวนมากขึ้น เป็นผลให้งานวิจัยต่างให้ผลการทดลองหรือคำตอบจากการวิจัยเหมือนกันและแตกต่างกัน จึงเกิดความสับสนแก่ผู้อ่านและนักวิจัยรุ่นใหม่ที่จะสรุปพบว่าข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นเป็นไปในทิศทางใด จึงจำเป็นต้องหาวิธีที่สรุป และหาข้อตกลง ข้อค้นพบร่วมกัน ซึ่งวิธีการที่ได้รับความนิยมและได้รับ

การยอมรับวิธีหนึ่ง คือ “การสังเคราะห์งานวิจัย” (research synthesis) การศึกษาเอกสาร และรายงานในประเด็นของความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการสังเคราะห์งานวิจัย และประเภทของการสังเคราะห์งานวิจัย การสังเคราะห์งานวิจัย หมายถึง การศึกษารวบรวมงานวิจัยที่มีอยู่แล้วนำมาอธิบายสรุปให้เห็นประเด็นสำคัญที่พบจากการวิจัยเหล่านั้น เพื่อให้เห็นภาพรวมของการวิจัยในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือเพื่อให้เห็นรูปแบบของปรากฏการณ์ อันเป็นผลมาจากการวิจัยเหล่านั้น และในการที่จะสังเคราะห์งานวิจัยได้นั้น ต้องผ่านกระบวนการของการวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ หรือการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ แล้วนำข้อมูลสรุปรวมให้ได้เป็นคำตอบที่เป็นข้อยุติ และนำความรู้ไปใช้เกิดประโยชน์ (Chamonman, 1988; Wiratchai & Wongwanich, 1998; Wiratchai, 1999)

ขั้นตอนสังเคราะห์งานวิจัยโดยทั่วไป ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน 5 ขั้นตอนเช่นเดียวกับขั้นตอนในการวิจัยทั่วไป โดยแต่ละขั้นตอนมีวิธีการดังต่อไปนี้ ขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นที่ 1 การกำหนดหัวข้อปัญหา ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา ขั้นที่ 3 การเสาะค้นคัดเลือก รวบรวมงานวิจัยที่ต้องการจะสังเคราะห์ ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสังเคราะห์ผลการวิจัย ขั้นที่ 5 การเสนอผลการสังเคราะห์งานวิจัย (Chamonman, 1988; Wiratchai & Wongwanich, 1998; Wiratchai, 1999) ซึ่งการสังเคราะห์งานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การสังเคราะห์เชิงคุณภาพ คือ การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะหรือเชิงบรรยายเรื่อง โดยบรรยายให้เห็นความสัมพันธ์และความขัดแย้งระหว่างผลการวิจัยในเรื่องนั้น ๆ และการสังเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้วิธีการทางสถิติมาวิเคราะห์หาข้อสรุปอย่างเป็นระบบ (Chamonman, 1988 & Bunsung, 2002)

การวิเคราะห์อภิมาน (Meta-analysis)

เมื่อมีการกล่าวถึงการวิเคราะห์อภิมาน (research synthesis) นักวิจัยการศึกษาของไทยได้แปลคำศัพท์ คำว่า meta-analysis ไว้แตกต่างกัน เช่น การวิเคราะห์เมตา การวิเคราะห์แบบเมตา การวิเคราะห์รวมผล การอภิมานและการวิเคราะห์อภิมาน จากการศึกษาความหมายของการวิเคราะห์อภิมาน ซึ่งมีนักวิจัยหลายท่านได้ให้ความหมาย การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยการวิเคราะห์อภิมานว่า เป็นการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อสังเคราะห์งานวิจัยหลาย ๆ เรื่องที่ศึกษาปัญหาวิจัยเดียวกัน โดยใช้วิธีการทางสถิติข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์อภิมาน ประกอบด้วย ผลการวิจัย วัดในรูปขนาดอิทธิพลและคุณลักษณะงานวิจัย การวิเคราะห์ให้ความสำคัญกับขนาดอิทธิพลมากกว่าระดับนัยสำคัญของการรวมค่าขนาดอิทธิพลและให้ความสำคัญกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะงานวิจัยกับขนาดอิทธิพล (Glass, McGraw & Smith, 1981 cited in Wiratchai, 1999; Wiratchai & Wongwanich, 1998)

ในปัจจุบันได้มีนักวิจัยหลายท่านได้พัฒนาวิธีวิทยาการวิเคราะห์อภิมานเพิ่มมากขึ้น โดยมีรูปแบบที่แตกต่างกันไป ซึ่ง นางลักษณ์ วิรัชชัยและสุวิมล ว่องวานิช (Wiratchai & Wongwanich, 1998; Wiratchai, 1999) ได้ประมวลสรุปวิธีวิทยาการวิเคราะห์อภิมานออกเป็น 6 วิธี ได้แก่ 1) วิธีของกลาสและคณะ เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด จุดเด่นของวิธีนี้คือให้ความสำคัญ ค่าดัชนีมาตรฐาน มีสูตรในการคำนวณค่าดัชนีมาตรฐานจากงานวิจัยหลายแบบที่แตกต่างกันตามแผนแบบการวิจัย 2) วิธีของฮันเตอร์ และคณะ เป็นวิธีที่มี

การปรับแก้ลดความแปรปรวนจากความคลาดเคลื่อน ให้เหลือแต่ความแปรปรวนอย่างมีระบบ แล้วจึงแบ่งกลุ่มงานวิจัยตามตัวแปรปรับ (moderator variable) และสังเคราะห์สรุปผลเมื่อไม่มีความแปรปรวนของดัชนีมาตรฐาน 3) วิธีของโรเซนทาล จุดเด่นของวิธีนี้คือการนำค่าระดับนัยสำคัญมาใช้ในการสังเคราะห์และคำนวณค่าขนาดอิทธิพลสองแบบ คือ คำนวณจากขนาดกลุ่มตัวอย่างและค่าสถิติในการทดสอบสมมติฐาน คำนวณจากขนาดกลุ่มตัวอย่าง และระดับนัยสำคัญ 4) วิธีของ เฮตจ์ และออลคิน วิธีนี้อธิบายว่าการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้องจะต้องยึดลักษณะ การแจกแจงของค่าประมาณดัชนีมาตรฐานขนาดอิทธิพล ซึ่งมีสูตรเฉพาะตัว 5) วิธีของสลาวิน เป็นวิธีการสังเคราะห์จากหลักฐานที่ดีที่สุด (best evidence synthesis) โดยมีการประเมินคุณภาพงานวิจัยและคัดเลือกเฉพาะงานวิจัยที่มีคุณภาพมาสังเคราะห์ 6) วิธีของมูลเลน จุดเด่นคือ มีการพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ห่อภิมาณโดยตรง ชื่อ Basic Meta-analysis ซึ่งแต่ละวิธีมีขั้นตอนดำเนินการวิจัยเหมือนกัน มีหลักการวิเคราะห์เช่นเดียวกันแต่แตกต่างกันที่วิธีการวิเคราะห์เท่านั้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นงานวิจัยที่สร้างขึ้นในรูปแบบของวิทยานิพนธ์/ปริญญาโท/ปริญญาตรี และรายงานการวิจัยทางด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ ในแนวทางการดำเนินการวิจัยในสาขาเทคโนโลยีทางการศึกษาทั้งในระดับปริญญาโทและปริญญาตรีของสถาบันการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัยในประเทศไทยระหว่างปี 2552–2562 ได้จากวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยงานวิจัยที่นำมาวิเคราะห์จำนวน 66 เล่ม ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ เป็นวิทยานิพนธ์มหาวิทยาลัยของรัฐในทุกภูมิภาคและมีเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนสาขาเทคโนโลยีและการสื่อสาร คณะครุศาสตร์หรือศึกษาศาสตร์ในระดับปริญญาโทและปริญญาตรี

ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาของการสังเคราะห์ด้านการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์การสื่อสารเคลื่อนที่ เป็นการสังเคราะห์เชิงปริมาณโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ ซึ่งงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ในครั้งนี้ต้องเป็นวิจัยเชิงทดลองหรืองานวิจัยและพัฒนา (research and development) ที่มีกระบวนการทดลองเป็นส่วนประกอบในการทำวิจัย และมีข้อมูลเพียงพอต่อการนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์ห่อภิมาณ โดยศึกษาคุณลักษณะพื้นฐานของการวิจัย

ตัวแปร

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ตัวแปรคุณลักษณะพื้นฐานการวิจัย 3 ด้าน คือ 1) คุณลักษณะด้านการพิมพ์ 2) คุณลักษณะด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย 3) คุณลักษณะด้านการจัดการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ แบ่งเป็น ตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าดัชนีของขนาดอิทธิพล ซึ่งมาจากปัจจัยความสัมพันธ์กับผลการเรียนรู้จากการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับรายละเอียดทางด้านการวิจัย ด้านคุณลักษณะการจัดการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ และด้านรูปแบบการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการจัดการเรียน

2. การทดสอบสมมติฐานและผลการวิจัย โดยแบบบันทึกนี้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนา ประเด็นหัวข้อแบบบันทึกคุณลักษณะของงานวิจัย กำหนดรายละเอียดประกอบการบันทึก นำแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยส่งให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปทดสอบกับนิสิตเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาและความเป็นปรนัย จากความสอดคล้องเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ จึงทำการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริงต่อไป ซึ่งค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ความสอดคล้อง มีค่ามากกว่า 0.60 สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ agreement rate ตามแนวคิดของ Cooper and Hedges (1994 as cited in Udomsuk, 2009)

$$AR = \frac{\text{จำนวนข้อที่ประเมินความสอดคล้องกัน}}{\text{จำนวนข้อทั้งหมด}}$$

เกณฑ์ในการแปลค่า คือ

คะแนนความสอดคล้อง >.50 หมายถึง ไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา/ความเป็นปรนัย

คะแนนความสอดคล้อง .51-.60 หมายถึง มีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา/ความเป็นปรนัยน้อย

คะแนนความสอดคล้อง .61-.70 หมายถึง มีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา/ความเป็นปรนัยปานกลาง

คะแนนความสอดคล้อง .71-.80 หมายถึง มีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา/ความเป็นปรนัยดี

คะแนนความสอดคล้อง .80< หมายถึง มีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา/ความเป็นปรนัยดีมาก



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบบันทึกคุณลักษณะ

ขั้นตอนการดำเนินการ

ผู้วิจัยทำการสำรวจข้อมูลและทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ทำการสืบค้นและรวบรวมวิทยานิพนธ์ฉบับเต็มในสาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์หรือศึกษาศาสตร์ โดยรวบรวมจากผู้ให้บริการสืบค้นข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ของแต่ละสถาบันและหน่วยงานต่าง ๆ

ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี (TIAC) ฐานข้อมูลเครือข่ายห้องสมุดแห่งประเทศไทย (ThaiLIS) ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย สวทช. และทำการสืบค้นวิทยานิพนธ์จากฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์จากมหาวิทยาลัยทั้ง 13 แห่ง

2. เก็บรวบรวมข้อมูลและพิจารณาคุณลักษณะของงานวิจัยว่าตรงกับคุณลักษณะที่ผู้วิจัยกำหนดไว้หรือไม่ แล้วทำการคัดเลือกวิทยานิพนธ์นั้น

3. ตรวจสอบข้อมูลที่ได้จากวิทยานิพนธ์ในแต่ละประเด็น จากนั้นทำการบันทึกข้อมูลที่ได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยต้องอ่านวิทยานิพนธ์อย่างน้อยเล่มละ 2 รอบ รอบแรกอ่านเพื่อให้ทราบสาระสำคัญของวิทยานิพนธ์ รอบที่สองอ่านสาระสำคัญเก็บรายละเอียดและบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย การวิเคราะห์และผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับคุณลักษณะงานวิจัย ตามตัวแปร คุณลักษณะงานวิจัย คุณลักษณะการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ และการนำไปใช้ โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ความเบ้ ความโด่ง และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์หो้ปริมาณเพื่อสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หอ้ปริมาณตามแนวคิดของ Glass, McGraw & Smith คือ การประมาณค่าโดยการคำนวณจากค่าสถิติที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง และวิธีการประมาณค่าโดยคำนวณจากค่าสถิติที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานและการประมาณค่าสถิติจากการทดสอบนัยสำคัญ และการวิเคราะห์สถิติสรุปอ้างอิง เพื่อทำการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับความแปรปรวนและค่าเฉลี่ยดัชนีมาตรฐาน ($\bar{d}$) ระหว่างกลุ่มงานวิจัยตามองค์ประกอบกรอบแนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยใช้สถิติ an F-test of equality of variances (ANOVA)

3. การสังเคราะห์ข้อสรุปที่ได้จากค่าขนาดอิทธิพลที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาคุณลักษณะงานวิจัย วัตถุประสงค์งานวิจัย สมมติฐานการวิจัย แบบแผนการวิจัย และประเภทของเครื่องมือที่ใช้ ดังแสดงตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 งานวิจัยแบ่งตามคุณลักษณะด้านการพิมพ์

คุณลักษณะด้านการพิมพ์	ค่าตัวแปร	ความถี่	ร้อยละ
1. ปีที่พิมพ์	พ.ศ. 2552	1	1.5
	พ.ศ. 2555	4	6.1
	พ.ศ. 2556	6	9.1
	พ.ศ. 2557	9	13.6
	พ.ศ. 2558	14	21.2
	พ.ศ. 2559	9	13.6
	พ.ศ. 2560	10	15.2
	พ.ศ. 2561	12	18.2
	พ.ศ. 2562	1	1.5
	รวม	66	100

ตารางที่ 1 งานวิจัยแบ่งตามคุณลักษณะด้านการพิมพ์ (ต่อ)

คุณลักษณะด้านการพิมพ์	ค่าตัวแปร	ความถี่	ร้อยละ
2. สถาบันการศึกษา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	11	16.67
	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	3	4.55
	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	3	4.55
	มหาวิทยาลัยศิลปากร	13	19.70
	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	1	1.52
	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	1	1.52
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า	6	9.09
	พระนครเหนือ		
	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า	5	7.58
	เจ้าคุณทหารลาดกระบัง		
	มหาวิทยาลัยราชภัฏ	10	15.15
	มหาวิทยาลัยทักษิณ	1	1.52
	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	1	1.52
	มหาวิทยาลัยนเรศวร	1	1.52
	เทคโนโลยีราชมงคล	10	15.15
	รวม	66	100
3. ระดับงานวิจัย	ปริญญามหาบัณฑิต	46	69.7
	ปริญญาดุษฎีบัณฑิต	9	13.6
	รายงานการวิจัย	11	16.7
	รวม	66	100

จากตารางที่ 1 งานวิจัยที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด 66 งานวิจัย เมื่อพิจารณาคุณลักษณะด้านการพิมพ์ พบว่า ด้านปีที่พิมพ์ที่พบมากที่สุดคือปีพ.ศ. 2558 จำนวน 14 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 21.2 รองลงมา คือ ปี พ.ศ. 2561 จำนวน 12 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 18.2 และปีพ.ศ. 2560 2558 จำนวน 10 งานวิจัย คิดเป็น ร้อยละ 15.2 ตามลำดับ สำหรับด้านสถาบันการศึกษา พบว่า มหาวิทยาลัยที่พบมากที่สุดคือ มหาวิทยาลัย ศิลปากร จำนวน 13 งานวิจัย ร้อยละ 19.70 รองลงมาคือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 11 งานวิจัย ร้อยละ 16.67 และมหาวิทยาลัยราชภัฏ และเทคโนโลยีราชมงคลที่มีจำนวนเท่ากัน คือ 10 งานวิจัย ร้อยละ 15.15 และด้านระดับงานวิจัย พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยในระดับมหาบัณฑิต จำนวน 46 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 69.7 รองลงมา คือ รายงานการวิจัย จำนวน 11 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 16.7 และงานวิจัย ระดับดุษฎีบัณฑิต จำนวน 9 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 13.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 งานวิจัยแบ่งตามคุณลักษณะด้านเนื้อหาสาระ

ด้านเนื้อหาสาระ	ค่าตัวแปร	ความถี่	ร้อยละ
1. วัตถุประสงค์งานวิจัย	เพื่อศึกษาและบรรยาย	51	77.3
	เพื่อเปรียบเทียบ	11	16.7
	เพื่อหาความสัมพันธ์	4	6.1
	รวม	66	100
2. ระดับของกลุ่มตัวอย่าง	ปฐมวัย	1	1.5
	ประถมศึกษา	11	16.7
	มัธยมศึกษา	11	16.7
	อาชีวศึกษา	4	6.1
	อุดมศึกษา	25	37.9
	นอกระบบ	8	12.1
	อื่น ๆ	6	9.1
	รวม	66	100
3. กลุ่มสาระ/สาขาวิชา	กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย	2	3
	กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	5	7.6
	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	6	9.1
	กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม	7	10.6
	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	19	28.8
	กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1	1.5
	กลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และสุขภาพ	3	4.5
	อื่น ๆ	23	34.8
	รวม	66	100
4. ประเภทสมมติฐาน	ไม่ระบุ	14	21.2
	แบบมีทิศทาง	49	74.2
	แบบไม่มีทิศทาง	2	3
	อื่น ๆ	1	1.5
	รวม	66	100

จากตารางที่ 2 งานวิจัยที่นำมาวิเคราะห์ทั้งหมด 66 งานวิจัย เมื่อพิจารณาคุณลักษณะด้านเนื้อหาสาระ พบว่า วัตถุประสงค์งานวิจัยที่พบส่วนใหญ่เป็นการศึกษาและบรรยาย จำนวน 51 งานวิจัยคิดเป็นร้อยละ 77.3 รองลงมา คือ เพื่อเปรียบเทียบจำนวน 11 งานวิจัยคิดเป็นร้อยละ 16.7 และเพื่อหาความสัมพันธ์จำนวน

4 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 6.1 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่พบมากที่สุด คือ กลุ่มตัวอย่างในระดับอุดมศึกษา จำนวน 25 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 37.9 รองลงมา คือ ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาที่มีจำนวนเท่ากัน คือ 11 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 16.7 และนอกระบบศึกษาจำนวน 8 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 12.1 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 งานวิจัยแบ่งตามคุณลักษณะด้านวิธีวิทยาการวิจัย

ด้านวิธีวิทยาการวิจัย	ค่าตัวแปร	ความถี่	ร้อยละ
1. แบบแผนการวิจัย (การวิจัยเชิงทดลอง)	ไม่ระบุ	11	16.7
	การวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น	4	6.1
	แบบกลุ่มวัดครั้งเดียว	5	7.6
	แบบกลุ่มวัดสองครั้ง	7	10.6
	แบบกลุ่มวัดหลายครั้ง	3	4.5
	การวิจัยกึ่งทดลอง	32	48.5
	แบบสองกลุ่มวัดครั้งเดียว	2	3
	อื่น ๆ	2	3
	รวม	66	100
2. วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง	ไม่ระบุ	9	13.6
	แบบอย่างง่าย	14	21.2
	แบบแบ่งชั้น	5	7.6
	แบบยกกลุ่ม	4	6.1
	แบบเจาะจง	23	34.8
	แบบก้อนหิมะ	6	9.1
	อื่น ๆ	5	7.6
	รวม	66	100
3. ประเภทของเครื่องมือ	ไม่ระบุ	1	1.5
	แบบสอบถาม	16	24.2
	แบบทดสอบ	13	19.7
	แบบวัด	12	18.2
	แบบสังเกต	3	4.5
	แบบสัมภาษณ์	7	10.6
	แบบฝึกหัด	1	1.5
	แบบประเมิน	12	18.2
	อื่น ๆ	1	1.5
	รวม	66	100
4. สถิติที่ใช้	ไม่ระบุ	4	6.1
	t-test	56	84.8
	F-test	3	4.5
	ANOVA	1	1.5
	อื่น ๆ	2	3
	รวม	66	100

จากตารางที่ 3 คุณลักษณะด้านวิธีวิทยาการวิจัย พบว่า ด้านแบบแผนการวิจัยในการวิจัยเชิงทดลอง พบมากที่สุด คือ การวิจัยกึ่งทดลองจำนวน 32 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 48.5 รองลงมา คือ ไม่ระบุจำนวน 11 งานวิจัย ร้อยละ 16.7 และแบบกลุ่มวัดสองครั้งจำนวน 7 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 10.6 ตามลำดับ สำหรับวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่พบมากที่สุด คือ แบบเจาะจง จำนวน 23 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 34.8 รองลงมา คือ แบบอย่างง่ายจำนวน 14 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 21.2 และไม่ระบุจำนวน 9 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 13.6 ตามลำดับ นอกจากนี้ประเภทของเครื่องมือที่ใช้ พบว่า แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้มากที่สุดจำนวน 16 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 24.2 รองลงมา คือ แบบทดสอบ จำนวน 13 งานวิจัย ร้อยละ 19.7 และแบบวัดและแบบประเมินซึ่งมีจำนวนเท่ากันคือ 12 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 18.2 ตามลำดับ และสถิติที่ใช้มากที่สุดคือ t-test จำนวน 56 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 84.8 รองลงมา คือ ไม่ระบุจำนวน 4 งานวิจัยร้อยละ 6.1 และ F-test จำนวน 3 งานวิจัย คิดเป็นร้อยละ 4.5 ตามลำดับ

2. งานวิจัยที่มีข้อมูลเพียงพอในการนำมาวิเคราะห์หาค่าขนาดอิทธิพลจำนวน 66 เรื่อง มีจำนวนค่าขนาดอิทธิพลจากระดับชุดการทดสอบสมมติฐาน 149 ค่า ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 การแจกแจงค่าขนาดอิทธิพลจากเล่มวิทยานิพนธ์ในระดับชุดการทดสอบด้านการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่

ตัวแปร	N	$\bar{d}$	SD.	Min	Max	Sk	Ku
ค่าขนาดอิทธิพล	149	1.50	1.05	0	4.99	0.73	0.92

จากตารางที่ 4 งานวิจัยนี้มีข้อมูลเพียงพอในการนำมาวิเคราะห์หาค่าขนาดอิทธิพลจำนวน 66 เรื่อง พบว่า จำนวนอิทธิพลด้านการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่มีค่าเฉลี่ยค่าขนาดอิทธิพลโดยรวมต่อผลการเรียนรู้ โดยรวมจากการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่อยู่ในระดับค่อนข้างสูง ($\bar{d}=1.50$) มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 4.99 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 มีค่าขนาดอิทธิพลน้อยที่สุดเท่ากับ 0 และค่าขนาดอิทธิพลมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 4.99 เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ (Sk) เท่ากับ 0.73 มีการกระจายไปทางซ้ายของโค้งปกติ ซึ่งค่าขนาดอิทธิพลจากระดับชุดการทดสอบ 149 ค่า ส่วนใหญ่น้อยกว่าค่าเฉลี่ย ส่วนค่าความโด่ง (Ku) เท่ากับ 0.92 แสดงว่ามีการแจกแจงของข้อมูลสูง ทำให้ค่าขนาดอิทธิพลมีการเกาะกลุ่มกัน เห็นได้ว่าค่าขนาดอิทธิพลที่ได้ มีช่วงระดับที่ห่างกัน ทั้งนี้เกิดจากความไม่สมบูรณ์ของสถิติที่ใช้ในการประมาณค่าขนาดอิทธิพล

3. ผลการสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ตามองค์ประกอบพื้นฐาน ได้แก่ ด้านศาสตร์การสอน พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ไม่ระบุศาสตร์การสอนจำนวน 23 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 34.8 แต่เมื่อพิจารณาศาสตร์การสอนที่มีการระบุแล้วพบว่ารูปแบบรูปแบบอื่น ๆ จำนวน 19 เล่ม มีอิทธิพลระดับค่อนข้างสูง รองลงมาคือ การสอนแบบร่วมมือ จำนวน 5 เล่ม มีอิทธิพลระดับสูงมาก ด้านเนื้อหาสาระมีการใช้ในกลุ่มวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 30.3 และมีอิทธิพลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ในระดับที่สูงมาก ส่วนใหญ่ไม่ระบุระบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ แต่เมื่อพิจารณาการระบุระบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ พบว่า มีการเลือกใช้ระบบ HTML5 ในการจัดระบบการเรียนรู้มากที่สุด จำนวน

6 เล่ม ซึ่งมีอิทธิพลในระดับปานกลาง รองลงมาคือ iOS จำนวน 3 เล่ม ซึ่งมีอิทธิพลในระดับปานกลาง และเทคโนโลยีด้านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ส่วนใหญ่ไม่มีการระบุ คิดเป็นร้อยละ 36.4 แต่เมื่อพิจารณาการระบุเทคโนโลยีด้านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ พบว่า มีการใช้วิธีทัศนมากที่สุด จำนวน 11 เล่ม ซึ่งมีอิทธิพลในระดับสูง รองลงมาคือ CAI จำนวน 10 เล่ม ซึ่งมีอิทธิพลในระดับปานกลาง

อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยอภิปรายตามประเด็นที่ได้ค้นพบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีรายละเอียดแต่ละประเด็น ดังนี้

1. คุณลักษณะงานวิจัยเห็นได้ว่า ปีที่ผลิตและเผยแพร่งานวิจัย ระหว่างปี 2552-2562 ส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2552 โดยในปี 2558 มีการผลิตและเผยแพร่งานวิจัยมากที่สุดและลดจำนวนลงในปี 2559 จนถึงปี 2563 ที่มีจำนวนน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเกิดจากการศึกษาวิจัยจนมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่เข้าสู่ยุคของการสร้างองค์ความรู้ของผู้เรียนด้วยตนเอง จากการร่วมกันระดมสมองผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ต่าง ๆ (learning of community) ซึ่งการเรียนการสอนจะเน้นที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมเชิงรุก (active) มีปฏิสัมพันธ์ในทุกด้าน (interaction) และเป็นลักษณะของการเรียนทางสังคมที่สามารถเกิดขึ้นได้ในทุกช่องทางทุกสถานที่และทุกเวลาอย่างแท้จริง (Klaisang, 2011, as cited in Prommanee, 2011) ขณะเดียวกันงานวิจัยส่วนใหญ่ที่นำมาวิเคราะห์อยู่ในระดับมหัพภาค เป็นเพราะสาขาวิชาด้านเทคโนโลยีการศึกษาในระดับมหัพภาคเปิดสอนมากกว่าในระดับอื่น ๆ รวมถึงงานวิจัยที่พบส่วนใหญ่เป็นการศึกษาและบรรยาย กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในระดับอุดมศึกษาโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงเป็นเพราะการเรียนในระดับอุดมศึกษาอยู่ในช่วงวัยที่เหมาะสมกับการเรียนแบบโมบายเลิร์นนิง ซึ่งเป็นการผสมผสานกันระหว่างการเรียนรู้ทางไกล (d-learning) และอีเลิร์นนิง (e-learning) โดยโมบายเลิร์นนิง (m-learning) จะปฏิบัติผ่านทางอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเพื่อจุดประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพและเป็นทางเลือกใหม่ในการขยายขอบเขตทางการศึกษา แต่การเรียนโดยใช้โมบายเลิร์นนิงจะไม่มีประสิทธิภาพ ถ้าโรงเรียนหรือสถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องไม่วิเคราะห์วางแผนและพัฒนาของการจัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสม (Sivetakul, 2015)

2. ผลการวิเคราะห์หาค่าขนาดอิทธิพลและเปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลจากปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อผลการเรียนรู้ของงานวิจัยทางด้านการเรียนรู้ในการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ เห็นได้ว่ามีค่าเฉลี่ยของขนาดอิทธิพลในระดับชุดการทดสอบสมมติฐานทั้งหมด 149 ค่า มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 4.99 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 จะเห็นได้ว่าค่าขนาดอิทธิพลที่ได้มีช่วงระดับที่ห่างกัน ทั้งนี้ เกิดจากความไม่สมบูรณ์ของสถิติที่ใช้ในการประมาณค่าขนาดอิทธิพล ซึ่งงานวิจัยหลายเรื่องที่ยานงานค่าทดสอบสมมติฐานไม่สมบูรณ์ครบถ้วน เช่น ไม่มีการระบุศาสตร์การสอน ไม่ระบุเนื้อหาวิชา ไม่ระบุเทคโนโลยีด้านระบบการจัดการเรียนรู้ ไม่ระบุเทคโนโลยีเกี่ยวกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ และที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ การทดลองของการวิจัยการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่มุ่งเน้นการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผู้เรียนและลักษณะของวิธีการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่แตกต่างกัน เช่น การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ก่อนเรียนและหลังเรียน จากการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ ศึกษาผลการเรียนรู้จากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ในรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เป็นต้น ไม่ได้เปรียบเทียบกับจัดการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนแบบเดิม ทำให้ต้องมีการใช้การคำนวณค่าขนาดอิทธิพล โดยนำมาคำนวณหาค่าอิทธิพลที่มากขึ้น ส่งผลให้เกิดความแตกต่างระหว่างค่าขนาดอิทธิพลที่เกิดจากผลการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่มีค่าความแตกต่างของผลการเรียนรู้ที่ต่ำกว่า เพราะทั้งสองกลุ่มได้ผ่านการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่มาแล้ว ซึ่งย่อมมีความแตกต่างของผลการเรียนรู้ที่มาจากผลการเรียนรู้อ่อนเรียนและหลังเรียนที่ยังไม่ผ่านการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่มาก่อนจึงทำให้มีความแตกต่างของผลการเรียนรู้ที่สูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กชกร สายสุวรรณ (Saisuwan, 2012) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการโมบายเลิร์นนิ่งด้วยวิธีการแก้ปัญหาร่วมกันเพื่อส่งเสริมความใฝ่รู้สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการโมบายเลิร์นนิ่งด้วยวิธีการแก้ปัญหาร่วมกันเพื่อส่งเสริมความใฝ่รู้ที่พัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐาน ผู้เรียน ผู้สอน การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ แหล่งข้อมูลและสิ่งอำนวยความสะดวก สนับสนุนการเรียน การติดต่อสื่อสาร ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เตรียมความพร้อมของผู้เรียน 2) กำหนดปัญหา 3) แบ่งกลุ่มผู้เรียนและร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา 4) การนำเสนอผลงานและร่วมกันแสดงความคิดเห็น และ 5) ประเมินผล ผลการทดลองพบว่า ผู้เรียนมีคุณลักษณะใฝ่รู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การสังเคราะห์ข้อสรุปการเรียนรู้ในการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่เหมาะสมต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้ พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือและรูปแบบการสอนตามแนวคิดของบลูม ซึ่งมีอิทธิพลที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ในระดับสูงมาก เห็นได้ว่าการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ในปัจจุบันเน้นการเรียนรู้แบบการทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม เพื่อส่งและรับข้อมูลแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างเพื่อนร่วมชั้นและครูผู้สอน โดยสามารถส่งข้อมูลที่เป็นภาพ เสียง มัลติมีเดีย และเว็บไซต์ เพื่อนำใช้ในการแก้ปัญห (Suanpreng, 2013) ด้านเนื้อหา เห็นได้ว่า ส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปในเนื้อหากลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีอิทธิพลที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ในระดับสูงมาก ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะความก้าวหน้าของเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทมากขึ้นจนถึงจุดที่ทำให้เกิดยุคอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งทุกอย่าง เนื่องจากการพัฒนาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีโปรแกรมและการใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถเคลื่อนที่ไปพร้อมกับคนได้ตลอดเวลา และสามารถประมวลข้อมูลพร้อมทั้งแสดงผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้คนสามารถเข้าถึงข้อมูลและองค์ความรู้ได้อย่างไร้ขีดจำกัด ด้านเทคโนโลยีการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ พบว่า ส่วนใหญ่ไม่ระบุระบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ แต่เมื่อพิจารณาการระบุระบบการจัดการเรียนรู้ พบว่า มีการเลือกใช้ระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ในการจัดระบบการเรียนรู้มากที่สุด ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในระดับค่อนข้างสูง เนื่องจากอุปกรณ์เคลื่อนที่ระบบ Android และ iOS เป็นระบบปฏิบัติการที่ทำงานอยู่บนสมาร์ทโฟนถูกพัฒนาแอปพลิเคชันออกมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน อีกทั้งยังมีระบบอินเทอร์เน็ตที่เข้ามามีส่วนร่วมต่อการใช้งานเทคโนโลยี เพื่อให้การใช้งานสะดวกสบายมากขึ้น (NuchPho & ChaiRuen, 2014) ด้านบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ พบว่า ส่วนใหญ่มีการใช้วีดิทัศน์และแอนิเมชันในการเรียน

ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่มากที่สุด ซึ่งมีอิทธิพลที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ในระดับสูงซึ่งปัจจุบันวิดิทัศน์และแอนิเมชันมีการปรับเปลี่ยนวิธีการนำเสนอที่หลากหลายและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ การใช้วิดิทัศน์และแอนิเมชันในการเรียนยังสามารถผลิตได้ง่ายและสามารถเข้าถึงได้ง่ายมากขึ้น โดยผู้สอนสามารถนำความรู้และประสบการณ์มาปรับเนื้อหาให้น่าสนใจมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ Almarabeh et al. (2015) พบว่า การนำสื่อเทคโนโลยีเข้ามาใช้ประกอบการเรียนการสอนสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้ดีและทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้นอีกด้วย

งานวิจัยส่วนใหญ่ระดับชั้นของการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ช่วยร้อยละ 30–79 และรูปแบบเนื้อหาบทเรียนที่เรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในระดับสูง ส่วนด้านประเภทการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในรูปแบบอื่น ๆ มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในระดับสูง แต่เมื่อพิจารณาการระบุประเภทการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในการเรียนที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในระดับค่อนข้างสูง ได้แก่ บริการการบริหารจัดการ และบริการสื่อการเรียน การใช้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วีระชา ศิวะเทกุล (Sivetakul, 2015) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ 5E ผ่านเทคโนโลยีการเรียนรู้เคลื่อนที่เพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านเหตุผลของนักเรียนประถมศึกษาตอนต้น ที่พบว่า ระบบจัดการเนื้อหาด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ แหล่งข้อมูล และโปรแกรมสนับสนุนการเรียนรู้ ช่วยเสริมสร้างความสามารถด้านเหตุผลของนักเรียนประถมศึกษาตอนต้น ด้านลักษณะการปฏิสัมพันธ์ในการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไม่ประสานเวลา พบว่า มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ในระดับสูงมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้นตอบสนองต่อข้อจำกัดด้านเวลาของผู้เรียนและผู้สอนนั้นไม่จำเป็นต้องอยู่ในช่วงเวลาเดียวกัน เพื่อเหมาะสมความต้องการของผู้เรียนทุกประเภท ส่วนการปฏิสัมพันธ์ด้านลักษณะมิติเวลาในการเรียนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้น พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่จะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหา มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ระดับสูงสอดคล้องกับงานวิจัยของ ใจทิพย์ ณ สงขลา (Na Songkhla, 2007) ได้กล่าวถึง การปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเนื้อหาสาระ หมายถึง การใช้ไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia) เพื่อให้ความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนที่นำเสนอเนื้อหาสาระ การให้ผลป้อนกลับ การจำลอง ฐานข้อมูล และรวมทั้งรูปแบบของความรู้ที่อยู่ในรูปของการสื่อสารที่จัดเก็บอยู่ถาวร (archived) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการศึกษาในปัจจุบันเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและเน้นการจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม ซึ่งต้องมีการปฏิสัมพันธ์กันเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และข้อเสนอแนะ ทำให้มีผลการเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (Khammanee, 2007)

ข้อเสนอแนะ

การนำผลการวิจัยไปใช้

1. สำหรับครูผู้สอน สามารถนำข้อค้นพบจากการสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนเนื้อหาสาระวิชาและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่
2. สำหรับผู้บริหารสถานศึกษา สามารถนำข้อค้นพบจากการสังเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ไปใช้ในการสนับสนุนในด้านต่าง ๆ เพื่อตอบสนองต่อความจำเป็นหรือความต้องการพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยครั้งต่อไป

1. จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ในการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ ผู้วิจัยได้วางกรอบแนวคิดไว้เพียง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านศาสตร์การสอน ด้านเนื้อหาสาระ/วัตถุประสงค์ และด้านเทคโนโลยี แต่ยังไม่ครอบคลุมถึงปัจจัยต่างๆ เช่น ด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน เป็นต้น ดังนั้นการดำเนินการวิจัยต่อไปจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ในการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้ครอบคลุมมากขึ้น เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ในการเรียนรู้ด้วยอุปกรณ์เคลื่อนที่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. การสังเคราะห์งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว ดังนั้นผลการวิจัยจึงขาดความละเอียดของผล ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาหรือสังเคราะห์เชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่น่าสนใจมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Almarabeh, Hilal, Amer, Ehab, Suliman, & Amjad. (2015). The effectiveness of multimedia learning tools in education. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, 5, 761.
- Bunlikhitsiri, B. (2005). *Effects of a web-based game-based learning interaction model on educational achievement of computer networked training and control center personnel Naresuan University* (Master of thesis). Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)
- บุญชู บุญลิขิตศิริ. (2548). ผลของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐานบนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบุคลากรศูนย์ฝึกอบรมและควบคุมระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (ปริญญามหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- Bunsung, J. (2002). *Synthesis of research methods in the master of education thesis, Faculty of Education Chiang Mai University* (Master of thesis). Chiang Mai University, Chiang Mai. (in Thai)
- จิรพรรณ บุญสูง. (2545). *การสังเคราะห์วิธีวิทยาการวิจัยในวิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่* (ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- Chamonman, U. (1988). *Research synthesis: A quantitative approach focusing on a meta-analysis method*. Bangkok: Funny Publishing. (in Thai)
- อุทุมพร จามรรณ. (2531). *การสังเคราะห์งานวิจัย: เชิงปริมาณ (Research synthesis: A quantitative approach) เน้นวิธีวิเคราะห์เมตต้า (A meta-analysis)* กรุงเทพฯ: ฟันนี่พับลิชชิ่ง.
- Georgiev, T., Georgieva, E., & Smrikarov, A. (2004). *M-learning: A new stage of e-learning. CompSysTech '04: Proceedings of the 5th international conference on computer systems and technologies*, 1–5.
- Glass, G. V., Smith, M. L., & McGaw, B. (1981). *Meta-analysis in social research*. CA:Sage.
- Khammanee, T. (2007). *Pedagogy: Knowledge for effective learning process (Vol. 9)*. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
- ทิตนา แคมมณี. (2550). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (Vol. 9)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Na Songkhla, J. (2007). Doctrine reusable learning object. Bangkok: Chulalongkorn University. (in Thai)
ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2550). เอกสารคำสอน Reusable เลิร์นนิ่งออบเจกต์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ

NuchPho, N. & ChaiRuen, O. (2014). Door opener with android phone. Chiang Mai: Rajamangala
University of Lanna. (in Thai)

นนท์ปวิธ นุชโพธิ์และอรอนพ ไชยเรือน. (2557). เครื่องเปิดประตูด้วยโทรศัพท์ระบบแอนดรอย. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัย
ราชมงคล ล้านนา.

Pahe, S. (2013). Flipped classroom the way: A new classroom in the 21st century. Retrieved from
<http://www.mbuisc.ac.th/phd/academic/flipped%20classroom2.pdf> (in Thai)

สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2556). ห้องเรียนกลับทาง: ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21. สืบค้นจาก <http://www.mbuisc.ac.th/phd/academic/flipped%20classroom2.pdf>

Parsons, D., Ryu, H., & Cranshaw, M. (2007). A design requirements framework for mobile learning
environments. JCP, 2(4), 1-8.

Prommanee, W. (2011). Factors affecting learning outcomes in web-based instructional management:
A meta-analysis (Doctoral thesis). Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)

วรกร พรหมณี. (2554). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ: การวิเคราะห์ห่อภิมาน
(ปริญาญดุขฎฐิบัณติต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

Saisuwan, K. (2012). Developing a learning management model by integrating mobile learning with
a common solution to foster curiosity for undergraduates. Chulalongkorn University, Bangkok.
(in Thai)

กษกร สายสุวรรณ. (2555). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการโมบายเลิร์นนิ่งด้วยวิธีการแก้ปัญหาร่วมกันเพื่อ
ส่งเสริมความใฝ่รู้สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

Schofield, C. P., West, T., & Taylor, E. (2011). Going mobile in executive education: How mobile
technologies are changing the executive learning landscape. Hertfordshire: Ashridge and UNICON.

Sivetakul, W. (2015). Development of a 5E learning model through mobile learning technology to
strengthen the rational competence of early elementary school students (Doctor's thesis).
Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)

วีรชา ศิวเวทกุล. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ 5E ผ่านเทคโนโลยีการเรียนรู้เคลื่อนที่เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะด้าน
เหตุผลของนักเรียนประถมศึกษาตอนต้น (วิทยานิพนธ์ดุขฎฐิบัณติต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

Suanpreng, p. (2013). Innovation of computer use. Portable for self-learning of undergraduate students].
Suan Dusit Rajabhat University, Bangkok. (in Thai)

พรณิ สวนเพลง. (2013). นวัตกรรมการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาระดับ
ปริญญาตรี (ปริญาญมหาบัณติต). มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต, กรุงเทพฯ.

Veturan, P. (2008). M-learning wireless network learning. Retrieved from <http://thaimlearning.blogspot.com>
(in Thai)

พุลศรี เวศย์อุฬาร. (2551). เอ็มเลิร์นนิ่งการเรียนทางเครือข่ายไร้สาย Mobile learning (mLearning). สืบค้นจาก
<http://thaimlearning.blogspot.com>

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

Wiratchai, N. (2007). *Advanced statistical analysis appropriate for research in psycho-behavioral sciences*.

Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2550). *การวิเคราะห์ทางสถิติขั้นสูงที่เหมาะสมกับงานวิจัยทางจิตพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Wiratchai, N. & Wongwanich, S. (1998). *Analysis of the university rankings of Asian*. Bangkok: Faculty of Education, Chulalongkorn University, Bangkok. (in Thai)

นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช. (2541). *การวิเคราะห์การจัดอันดับมหาวิทยาลัยของประเทศในเอเชีย*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Wiratchai, N. & Wongwanich, S. (2015). *Synthesis of educational research with meta-analysis and content analysis*. *Journal of Research Methods*, 12(2), 1-14. (in Thai)

นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช. (2558). *การสังเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษาด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาณและการวิเคราะห์เนื้อหา*. *วารสารวิธีวิทยาการวิจัย*, 12(2), 1-14.